

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
29 septembre 2005 (29.09.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2005/090704 A2**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **E04F 10/06**

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/IB2005/050798

(22) Date de dépôt international : 3 mars 2005 (03.03.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
2004/0146 17 mars 2004 (17.03.2004) BE

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **DYNACO INTERNATIONAL S.A.** [BE/BE]; Dynaco International S.A., Boulevard Général Wahis 16 D, B-1030 Bruxelles (BE).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **COENRAETS, Benoit** [BE/BE]; Benoit COENRAETS, Chaussée de Waterloo, 496 D, B-1050 Bruxelles (BE).

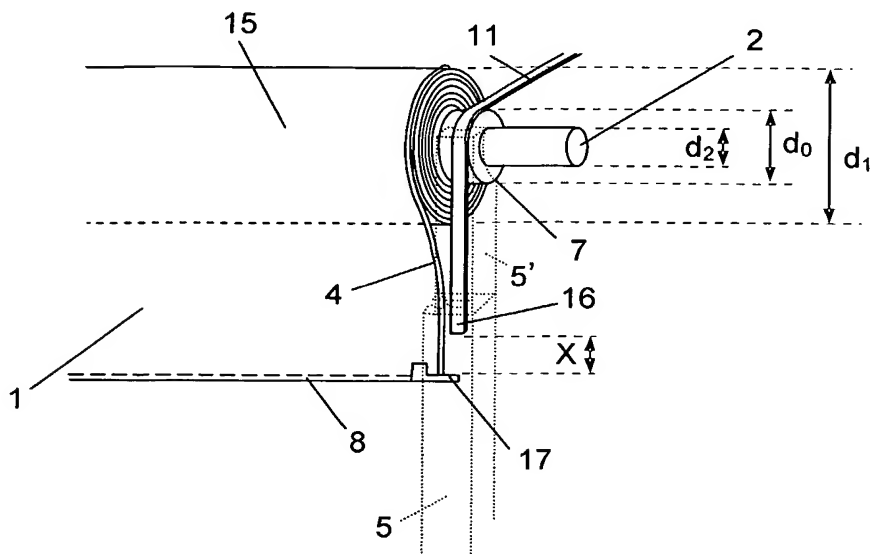
(74) Mandataires : **BUREAU CALLEWAERT BVBA** etc.; Bureau Callewaert bvba, Brusselsesteenweg 108, B-3090 Overijse (BE).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ROLLER CURTAIN DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF A RIDEAU DEROULABLE



(57) Abstract: The invention relates to a curtain device mounted on a shaft (2) about which said curtain (1) can be wound to an open position and unwound into a closed position, a drive wheel (7) fixed coaxially to said shaft (2) and cooperating with said curtain (1) such as to displace the latter between said two positions. The device comprises an oblong flexible control body (11), cooperating with the drive wheel (7), said body (11) being embodied to permit the displacement of the curtain (1) between the open position and the closed position thereof, independently of the slack formed in the curtain (1) and to be able to be displaced along at least one of the lateral edges (4) of the curtain (1) and act upon the region (8) of the latter as opposed to that arranged on the shaft (2).

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/090704 A2



(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

**Publiée :**

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

---

(57) **Abrégé :** Dispositif à rideau monté sur un arbre (2) autour duquel ce rideau (1) peut être enroulé vers une position d'ouverture et dont il peut se dérouler vers une position de fermeture, une roue d'entraînement (7) étant fixée coaxialement sur cet arbre (2) et coopérant avec le rideau (1) d'une manière telle à pouvoir déplacer ce dernier entre ces deux positions. Ce dispositif comprend un organe de commande oblong flexible (11) qui coopère avec la roue d'entraînement (7), cet organe (11) étant agencé de manière à permettre, d'une part, de déplacer le rideau (1) entre sa position d'ouverture et sa position de fermeture 15 indépendamment du mou qui se serait formé dans le rideau (1) et, d'autre part, à pouvoir se déplacer le long d'au moins un des bords latéraux (4) du rideau (1) et agir sur la zone (8) de ce dernier opposé à celui monté sur l'arbre (2).

### DISPOSITIF À RIDEAU DÉROULABLE

L'invention est relative à un dispositif à rideau monté sur un arbre autour  
5 duquel ce rideau peut être enroulé vers une position d'ouverture et dont il peut se dérouler  
vers une position de fermeture, une roue d'entraînement étant fixée coaxialement sur cet  
arbre, de préférence de part et d'autre du rideau, et coopérant avec ce dernier d'une manière  
telle à pouvoir le déplacer entre ces deux positions.

Les dispositifs connus de ce genre, notamment par les documents  
10 US 5 655 591, US 5 392 836, US 5 353 859, US 4 690 194, DE 32 45 009,  
WO 99/19590 A, GB 1 588 438 A, DE 198 20 933 A et EP 1 298 264 A, exigent que le  
rideau soit tendu durant tout le parcours entre sa position d'ouverture et sa position de  
fermeture. Ceci a comme conséquence que ces dispositifs sont d'une construction très  
complexe et très coûteuse par la présence de ressorts, poulies de renvoi, démultiplicateurs  
15 etc. qui nécessitent généralement un réglage très précis pour permettre un bon  
fonctionnement et qui sont sujets à une forte usure et des réparations fréquents, surtout en  
cas d'accrochage du rideau.

Un des buts essentiels de la présente invention est de remédier à ces  
inconvenients en présentant un dispositif d'une conception très simple et efficace qui est  
20 économiquement justifié et qui permet le développement de nombreuses variantes pour  
différentes applications. Ainsi, il est possible de concevoir des variantes permettant  
d'obtenir une fermeture étanche, par exemple, pour frigos, conteneurs, silos, véhicules  
utilitaires, tels que camions, bateaux, wagons, des variantes dans lesquelles le rideau  
s'étend horizontalement ou obliquement dans sa position de fermeture, etc.

25 A cet effet, le dispositif, suivant l'invention, comprend un organe de  
commande oblong flexible dans le sens de sa longueur coopérant avec la roue  
d'entraînement, cet organe étant agencé de manière à permettre, d'une part, de déplacer le  
rideau entre sa position d'ouverture et sa position de fermeture indépendamment du mou  
qui se serait formé dans le rideau et, d'autre part, de le déplacer le long d'au moins un des  
30 bords latéraux du rideau et agir sur la zone de ce dernier opposée à celle dirigée du côté de  
l'arbre précité également indépendamment d'un mou éventuel dans le rideau.

L'organe de commande et son montage dans le dispositif suivant l'invention sont donc tels à permettre la formation de mou dans le rideau lors de son déplacement, sans que ceci puisse gêner son fonctionnement.

Ceci n'est pas possible avec les dispositifs suivant l'état antérieur de la technique dans lesquels, au contraire, tout est mis en œuvre pour éviter du mou. De cette exigence découle justement la construction complexe de ces dispositifs connus.

Avantageusement, le diamètre primitif de la roue d'entraînement est, d'une part, inférieur au diamètre de la partie enroulée du rideau dans sa position d'ouverture et, d'autre part, supérieur au diamètre de l'arbre précité ou de la partie enroulée du rideau dans sa position de fermeture.

Dans le cadre de la présente invention, il faut comprendre par l'expression 'diamètre primitif', la distance parcourue par l'organe de commande à partir de la roue d'entraînement pendant un tour de cette dernière divisée par le nombre  $\pi$ .

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description donnée, ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, de quelques formes de réalisation particulières avec référence aux dessins annexés.

La figure 1 est une vue frontale schématique d'une première forme de réalisation d'un dispositif à rideau suivant l'invention.

La figure 2 est une vue en perspective schématique d'une partie du dispositif à rideau de cette première forme de réalisation lorsque le rideau est dans la position d'ouverture.

La figure 3 est une vue analogue à celle de la figure 2 lorsque le rideau se déplace vers sa position de fermeture.

La figure 4 est une vue analogue de celle de la figure 3 lorsque le rideau se déplace vers sa position de fermeture et lorsque le diamètre de la partie enroulée du rideau correspond sensiblement au diamètre primitif de la roue d'entraînement.

La figure 5 est une vue analogue à celle de la figure 4 lorsque le rideau est dans sa position de fermeture.

La figure 6 est une section transversale suivant la ligne VI-VI de la figure 1 d'une glissière dans laquelle l'organe de commande et le bord latéral du rideau sont guidés.

La figure 7 est une section transversale analogue à celle de la figure 6, dans laquelle l'organe de commande a subi une torsion de 90° avant d'entrer dans la glissière.

La figure 8 est une vue latérale d'une deuxième forme de réalisation du dispositif suivant l'invention dans la position d'ouverture.

La figure 9 est une vue latérale analogue à celle de la figure 8 lorsque le rideau se déplace vers la position de fermeture.

La figure 10 est une vue latérale analogue à celle de la figure 8 lorsque le rideau est dans la position de fermeture.

La figure 11 est, à plus grande échelle, une représentation en détail de face de la partie inférieure du rideau à l'endroit d'un de ses bords latéraux de cette deuxième forme de réalisation.

La figure 12 est une section suivant la ligne XII-XII de la figure 11.

La figure 13 est une section suivant la ligne XIII-XIII de la figure 9.

La figure 14 est une vue en perspective schématique d'une partie d'un dispositif à rideau suivant une troisième forme de réalisation de l'invention.

La figure 15 est une section d'une partie d'un dispositif suivant une quatrième forme de réalisation de l'invention.

La figure 16 est une vue en perspective schématique d'une cinquième forme de réalisation.

La figure 17 est une vue schématique de face d'une sixième forme de réalisation.

La figure 18 est une vue schématique en perspective d'une septième forme de réalisation avec le rideau dans une position intermédiaire.

La figure 19 est une coupe longitudinale schématique suivant la ligne XIX-XIX de la figure 18.

La figure 20 est une vue analogue à celle de la figure 19 avec le rideau dans la position de fermeture.

La figure 21 concerne une variante de la septième forme de réalisation et est, à plus grande échelle, une coupe longitudinale d'une partie d'une glissière dans laquelle se déplace un organe de commande.

D'une façon générale, la présente invention est relative à un dispositif à rideau enroulable coopérant avec des moyens d'entraînement permettant de déplacer le

rideau entre une position d'ouverture et une position de fermeture. Il est important de noter que le rideau est enroulable autour d'un arbre qui est commun avec celui des moyens d'entraînement. Le rideau est généralement destiné à la fermeture d'une baie dans une paroi ou toute autre ouverture, au recouvrement d'une piscine, d'un espace telle qu'une  
5 véranda, à former un écran, p.e. devant une fenêtre, etc. Cette énumération n'est bien entendue non limitative.

Par le mot "rideau", il y a lieu de comprendre, dans le cadre de la présente invention, tout panneau ou surface plane d'une matière au moins partiellement souple, flexible, semi-rigide, ou avec un ou plusieurs raidisseurs, tel qu'une bâche, une  
10 bande en matière plastique, une toile ou tôle métallique, un treillis, etc., pouvant s'enrouler autour d'un arbre.

Il y a, toutefois, lieu de noter qu'une préférence prononcée est donnée aux rideaux souples formés, par exemple, par une bâche, de sorte que la description donnée ci-après sera limitée à un dispositif dans lequel le rideau est formé par une bâche.

15 Une première forme de réalisation du dispositif à rideau est représentée dans les figures 1 à 6. Ce dispositif comprend un rideau 1, s'enroulant et se déroulant verticalement, qui est fixé avec son bord supérieur à un arbre 2 prévu au-dessus d'une baie 3 et s'étendant sur sensiblement toute la largeur de cette dernière. Le rideau 1 peut être déplacé entre une position d'ouverture, comme représentée dans les figures 1 et 2, et une  
20 position de fermeture, comme représentée dans la figure 5. Dans la position d'ouverture, le rideau 1 est presque entièrement enroulé autour l'arbre 2 et forme un rouleau 15, tandis que dans la position de fermeture, le rideau 1 est pratiquement complètement déroulé de cet arbre 2. Dans certains cas, le rideau 1 peut être entièrement enroulé autour de l'arbre 2, de manière à maintenir un maximum d'espace libre en dessous du rideau dans sa position  
25 d'ouverture.

Lors du déplacement du rideau 1 vers sa position d'ouverture ou de fermeture, les bords latéraux 4 du rideau 1, qui présentent un bourrelet saillant par rapport au plan du rideau, sont guidés dans des glissières 5 montées de part et d'autre de la baie 3 sur sensiblement toute la hauteur de cette dernière.

30 De chacun des côtés latéraux du rideau 1 est prévue une roue d'entraînement 7, faisant partie des moyens d'entraînement précités, qui est fixée coaxialement sur ledit arbre 2, de sorte que cet arbre 2 et cette roue d'entraînement 7 se déplacent à la même vitesse angulaire. Chacune de ces roues d'entraînement 7 coopère

avec un organe de commande 11 permettant de déplacer le rideau 1 vers sa position de fermeture et qui, suivant l'invention, est monté librement par rapport au rideau 1, notamment par rapport au bord libre 8 de ce dernier sur lequel il peut effectuer une force de poussée.

5                   La roue d'entraînement 7 est, en particulier, constituée d'une roue dentée, tandis que l'organe de commande 11 est formé par une bande oblongue étroite et flexible, mais incompressible dans le sens de sa longueur, telle qu'une lanière. Cette bande est pourvue d'une succession d'évidements 10 qui sont situés à la même distance constante l'une par rapport à l'autre suivant sa direction longitudinale et qui engrènent avec des dents  
10 9 prévues sur les roues d'entraînement 7 à une distance constante l'une par rapport à l'autre suivant le pourtour d'un cercle dont le centre se situe sur l'axe 6 des roues d'entraînement 7. Dans les figures 2 à 5, ces dents et évidements n'ont, pour la clarté, pas été représentés.

                  Le diamètre  $d_0$  des roues d'entraînement 7, en particulier le diamètre  
15 primitif de ces roues, est inférieur au diamètre  $d_1$  du rouleau 15 lorsque le rideau 1 est dans sa position d'ouverture et supérieur au diamètre  $d_2$  de l'arbre 2 ou de la partie encore enroulée du rideau 1 dans la position de fermeture. En effet, le diamètre  $d_2$  est normalement légèrement supérieur au diamètre de l'arbre 2 par le fait que, dans la position de fermeture, une petite partie du rideau 1 reste généralement enroulée sur l'arbre 2.

20                   Le diamètre  $d_0$  est, de préférence, égal ou supérieur à la moitié de la somme des diamètres  $d_1$  et  $d_2$ .

                  Dans la position d'ouverture, le rideau 1 est pratiquement entièrement enroulé autour de l'arbre 2 et forme des spires successives 14, comme représenté dans la figure 2. Dans cette position, chacune des extrémités du bord inférieur 8 du rideau 1,  
25 opposé à celui monté sur l'arbre 2, est maintenue dans les glissières 5.

                  Les organes de commande 11, dont l'extrémité inférieure 16 est, dans la position d'ouverture, maintenue dans la partie supérieure des glissières 5, sont également guidés dans les glissières respectives 5 lors de l'ouverture et la fermeture du rideau 1, comme ce sera décrit plus en détail en rapport avec la figure 6.

30                   Dans la position d'ouverture du rideau 1, comme montré à la figure 2, son bord inférieur 8 se trouve à une distance X en dessous de l'extrémité libre 16 de l'organe de commande correspondant 11. Cette distance permet une certaine tolérance dans la construction et le réglage du dispositif suivant l'invention. Il est possible de

calculer les dimensions de la roue d'entraînement et de l'organe de commande en fonction du déplacement du rideau d'une manière telle à réduire cette distance à zéro.

Lorsqu'on veut déplacer le rideau 1 vers sa position de fermeture à partir de sa position d'ouverture, l'arbre 2 est entraîné par un moteur électrique 13. Le rouleau 15, formé par les spires 14 du rideau 1, et les roues d'entraînement 7, qui sont fixées sur l'arbre 2, sont, par conséquent, soumis au même mouvement de rotation. Le rideau 1, qui est maintenu par ses bords latéraux 4 dans les glissières 5, est freiné et, dans certains cas, même bloqué dans son déplacement vers sa position de fermeture par suite du frottement qui existe nécessairement entre ces bords 4 et les glissières 5. De ceci résulte que, lors de du démarrage de la fermeture du rideau, les spires 14 du rouleau s'agrandissent graduellement et se détachent l'une de l'autre en formant du mou, comme représenté schématiquement dans la figure 3. En même temps, les organes de commande 11 se déplacent dans les glissières 5.

Etant donné que, comme mentionné ci-dessus, le déplacement du rideau 1 est gêné par la présence dudit frottement entre les glissières 5 et les bords latéraux 4 du rideau 1, l'extrémité 16 des organes de commande 11 s'approche graduellement du bord inférieur 8 du rideau 1. Au moment où cette extrémité inférieure 16 est à la hauteur du bord inférieur 8 du rideau, cette extrémité 16 prend appui sur un ergot 17 qui est prévu à ce bord inférieur 8, comme représenté à la figure 3.

A partir de ce moment, les organes de commande 11, entraînés par les roues d'entraînement 7, exercent une force de poussée sur le bord inférieur 8 du rideau 1, de sorte que les bords latéraux 4 du rideau 1 se déplacent dans les glissières 5 suivant leur direction longitudinale à la même vitesse que l'organe de commande 11.

Dès que le diamètre du rouleau 15, formé par la partie enroulée du rideau 1, est devenu inférieur au diamètre primitif  $d_0$  de la roue d'entraînement 7, la vitesse de déplacement des organes de commande 11 devient plus grande que la vitesse de déplacement circonférentiel du rouleau 15. Ainsi, le mou formé disparaît au fur et à mesure que le rideau s'approche de sa position de fermeture, comme représenté dans la figure 5.

Au moment où le rideau 1 est dans sa position de fermeture, il est pratiquement complètement déroulé de l'arbre 2. Toutefois, comme déjà mentionné ci-dessus, il est possible que la longueur du rideau 1 soit plus grande que la hauteur de la baie 3 pour pouvoir compenser, par exemple, des tolérances de réglage qui pourraient être



présentes, de sorte que, dans ce cas, une petite partie du rideau pourrait rester enroulée sur l'arbre 2.

Lors de la réouverture du rideau, l'arbre 2 est actionné par le moteur électrique 13 dans le sens opposé à celui pour la fermeture du rideau 1. Ainsi, les spires 14  
5 du rideau 1, qui sont éventuellement restées sur l'arbre 2, sont, dans un premier temps, tendues autour de ce dernier et ensuite le restant du rideau 1 est enroulé normalement autour de l'arbre 2.

Simultanément, les organes de commande 11, qui sont montés librement par rapport au rideau 1, sont déplacés dans les glissières 5 par l'action des roues  
10 d'entraînement 7. Etant donné qu'au départ le diamètre primitif  $d_0$  de ces roues d'entraînement 7 est supérieur au diamètre de la partie enroulée du rideau 1, l'extrémité inférieure 16 de l'organe de commande 11 s'éloigne graduellement du bord inférieur 8 du rideau 1. Ensuite, lorsque le diamètre de la partie enroulée du rideau 1 devient supérieur au diamètre primitif des roues d'entraînement 7 l'effet inverse se produit, et le rideau 1  
15 subit un déplacement à une vitesse supérieure par rapport à celle des organes de commande 11.

Au moment où le rideau 1 est dans sa position d'ouverture, comme représenté dans les figures 1 et 2, la distance entre l'extrémité inférieure 16 des organes de commande 11 et le bord inférieur 8 du rideau 1 est de nouveau sensiblement égale à la  
20 distance X ou zéro.

La partie de l'organe de commande 11 qui, dans la position d'ouverture, est située au-delà des roues d'entraînement 7 par rapport à son extrémité inférieure 16 peut être collectée dans une enceinte non représentée aux figures.

Une section des glissières 5 est montrée schématiquement dans la figure  
25 6. Ces glissières 5 comprennent deux canaux parallèles 18 et 19 qui s'étendent sur toute la longueur celles-ci.

Dans un premier canal 18, qui présente une fente 20 dirigée vers la baie 3, est logé le bord latéral 4 du rideau 1. La partie de ce dernier adjacente à ce bord latéral 4 s'étend à travers la fente 20. Ainsi, le rideau 1 peut être déplacé suivant la direction  
30 longitudinale des glissières pendant que chacun des bords latéraux 4 est guidé dans ledit premier canal 18.

Le deuxième canal 19 sert comme chemin de guidage de l'organe de commande 11 le long du bord latéral 4 du rideau.

Afin que l'extrémité inférieure 16 de cet organe de commande 11 puisse s'appuyer sur l'ergot 17 du bord inférieur 8 du rideau 1, un passage 21 est prévu entre lesdits canaux 18 et 19 s'étendant sur sensiblement toute la longueur de ces derniers pour permettre à l'ergot 17 de pénétrer dans le deuxième canal 19 et de coopérer ainsi avec l'organe de commande 11.

Le fait que l'ergot 17 s'étend à travers ledit passage 21 jusque dans le canal 19 a comme résultat qu'une partie de cet ergot est située en dessous de l'extrémité inférieure 16 de l'organe de commande 11.

Les dimensions dudit deuxième canal 19 correspondent sensiblement aux dimensions de l'organe de commande 11, de sorte que ce dernier ne peut pas se courber ou plier dans ce canal 19. De cette façon, l'organe de commande 11, qui est sensiblement incompressible dans sa direction longitudinale peut exercer une force de poussée sur l'ergot 17 prévu au bord inférieur 8 du rideau 1 par l'intermédiaire de la roue d'entraînement 7 et entraîner ainsi le rideau 1 vers sa position de fermeture.

La partie des glissières 5 délimitant le canal 19 est, avantageusement, prolongé jusqu'au delà du niveau de l'axe 6 de l'arbre 2, en regard de la roue d'entraînement 7 de manière à pouvoir guider au maximum l'organe de commande 11. Ce prolongement a été désigné par la référence 5' dans les figures.

L'organe de commande 11 est, par exemple, constitué d'une bande ou lance en *p*-phenyleneterephtalamide, connu sous le nom commercial "Kevlar", pourvu d'un revêtement en tétrafluoroéthylène, connu sous le nom commercial "Teflon", avec une épaisseur de 2 mm et une largeur de 20 mm. Cette bande présente une succession d'évidements 10 qui coopèrent avec les dents 9 prévues sur la roue d'entraînement 7, comme déjà décrit ci-dessus.

Dans la forme de réalisation du dispositif, suivant l'invention, représentée dans les figures 1 à 6, la bande, qui forme l'organe de commande 11, s'étend dans les glissières 5 sensiblement dans le même plan que le rideau 1, comme il résulte de la figure 6. La largeur du passage 21 qui aboutit au canal 19, dans lequel est logé l'organe de commande 11 est inférieure à l'épaisseur de ce dernier, de sorte que cet organe ne peut pas pénétrer dans ce passage 21.

Etant donné que, dans la forme de réalisation suivant les figures 1 à 6, l'organe de commande 11 est formé d'une bande souple étroite et de section transversale rectangulaire, il est également possible de prévoir que le canal 19 de section rectangulaire

s'étend avec son grand côté dans une direction perpendiculaire par rapport au plan du rideau 1. Dans un tel cas, l'organe de commande subit une torsion de 90° dans l'espace entre la roue d'entraînement 7 et la glissière 5. Ainsi, le passage 21 pourrait avoir une largeur qui est plus grande que l'épaisseur de l'organe de commande 11, mais qui est inférieure à la largeur de ce dernier, comme montré dans la figure 7.

Dans les figures 8 à 13, une deuxième forme de réalisation du dispositif à rideau, suivant l'invention, a été représentée qui se distingue essentiellement par rapport à la première forme de réalisation décrite ci-dessus par le fait que l'organe de commande est formée par une chaîne 11 s'engrenant avec une roue dentée traditionnelle 7 et qu'un lestage 22 est prévu au bord inférieur 8 du rideau 1 opposé au bord de ce dernier qui est fixé à l'arbre 2. La chaîne 11 est formée par une succession de maillots articulés l'un à l'autre autour d'axes parallèles, comme c'est par exemple le cas d'une chaîne à vélo.

Le diamètre primitif  $d_0$  de la roue dentée est inférieur au diamètre  $d_1$  du rouleau 15, qui est formé lorsque le rideau 1 est dans sa position d'ouverture, et supérieur au diamètre  $d_2$  de la partie encore enroulée 15 du rideau 1 lorsque ce dernier est dans la position de fermeture.

Lors de la fermeture du rideau 1, par la rotation de l'arbre 2, à partir de la position d'ouverture, comme représenté dans la figure 8, le rideau 1 se déroule de cet arbre 2 sans que du mou soit formé par suite de l'action du poids du lestage 22.

La chaîne 11 se déplace également suite à l'action de la roue dentée 7 dans la glissière 5. La roue dentée 7 est fixée coaxialement sur l'arbre 2. Cette chaîne 11, qui n'est pas fermée sur elle-même, est débitée à partir d'un bac 25 qui est installé en dessous de l'arbre 2.

Comme mentionné ci-dessus, lorsque le rideau 1 se déplace vers sa position de fermeture, il n'y a normalement pas de formation de mou autour de l'arbre 2 suite à l'action de traction exercée par le lestage 22 sur le rideau 1.

Toutefois, lorsque sous l'action du vent, qui pourrait exercer une force de poussée sur le plan du rideau 1 pendant la fermeture de ce dernier, les bords latéraux 4 du rideau 1 sont freinés dans les glissières 5, le déplacement du rideau 1 s'arrête ou est ralenti. A ce moment, du mou se forme autour de l'arbre 2 et l'extrémité inférieure 16 de la chaîne 11, qui continue à se déplacer dans la glissière 5, s'approche du bord inférieur 8 du rideau 1 et entraîne celui-ci. Ceci est bien entendu également le cas pour la première forme de réalisation décrite ci-dessus.

Un détail de la chaîne 11 et de l'ergot 17 au bord inférieur 8 du rideau 1 est représenté dans la figure 11. Cet ergot 17 fait partie d'une pièce 26 en forme de L dont un bras constitue l'ergot 17 et s'étend parallèlement au bord inférieur 8 du rideau 1 dans la glissière correspondante 5, l'autre bras 27 s'étendant parallèlement au bord latéral correspondant 4 du rideau 1. La pièce 26 est, en particulier, constituée de deux plaques métalliques symétriques 28 et 29 qui sont fixées de part et d'autre du plan du rideau 1, de sorte que ce dernier est serré entre ces deux plaques 28 et 29.

La glissière 5 présente une section telle à guider la chaîne 11 suivant sa direction longitudinale sans qu'elle ne puisse se dégager latéralement par rapport à celle-ci.

10 Le bord latéral 4 du rideau est maintenu dans la glissière 5 entre la baie 3 et l'endroit où est guidée la chaîne 11, exactement comme dans la première forme de réalisation.

Lorsqu'une force au-dessus d'une certaine valeur est exercée sur le rideau 1 transversalement au plan de ce dernier, par exemple, par l'action d'un véhicule qui se heurte contre le rideau 1, les bords latéraux 4 de ce dernier se dégagent des glissières 5.

15 A cet effet, il est prévu que les bords latéraux 4 du rideau 1 ou les glissières 5 peuvent se déformer élastiquement. Etant donné que la chaîne 11 n'est pas fixée au rideau 1, l'ergot 17 se dégage sans problème de la chaîne 11.

Dans la figure 14 est représentée une troisième forme de réalisation du dispositif à rideau, suivant l'invention, qui se distingue essentiellement des deux formes de réalisation précédentes par le fait que l'organe de commande est formé par une courroie 33 qui est fermée sur elle-même. Cette courroie 33 est guidée et entraînée par les roues d'entraînement 7 fixées sur l'arbre 2. Ces roues d'entraînement peuvent, dans ce cas, être formées par des poulies.

20

Dans la partie inférieure de la baie 3, cette courroie 33 coopère avec une roulette 34, qui est de préférence montée d'une manière élastique, par exemple au moyen de ressorts hélicoïdaux 40, par rapport au sol afin de la maintenir constamment dans un état tendu.

25

Un élément de contact 35, formé, par exemple, par une saillie ou crochet, est fixé sur la courroie 33 entre ce bord inférieur 8 et l'arbre 2.

30 Lors du déroulement du rideau 1 par la rotation de l'arbre 2, les spires successives 14 du rouleau 15 s'agrandissent et forment du mou comme dans la première forme de réalisation. Simultanément, la courroie 33 est déplacée suite à l'action de la roue d'entraînement 7 et l'élément de contact 35 se rapproche du bord inférieur 8. Lorsque

l'élément de contact 35 touche l'ergot 17 du bord inférieur 8, il exerce une force sur ce bord inférieur 8 afin de déplacer le rideau 1 vers sa position de fermeture. Au fur et à mesure que cet élément de contact 35 se déplace, les spires du rideau 1 se déroulent et le mou diminue. En fait, cet élément de contact 35 remplit la même fonction que l'extrémité libre 16 de l'organe de commande de la première et de la deuxième forme de réalisation.

Lors de l'ouverture du rideau à partir de sa position de fermeture, l'arbre 2 tourne dans le sens opposé à celui de la fermeture, de sorte que le rideau est enroulé sans mou sur l'arbre 2. Etant donné que le diamètre de la roue d'entraînement 7 est à ce moment supérieur au diamètre de la partie enroulée du rideau 1, l'élément de contact 35 s'éloigne du bord inférieur 8 du rideau jusqu'à ce que ces diamètres sont sensiblement égaux. Pendant l'enroulement de la partie restante du rideau 1, son bord inférieur 8 s'approche graduellement jusqu'à une petite distance de l'élément de contact 35, au moment où le rideau se trouve dans la position d'ouverture.

La figure 15 concerne une quatrième forme de réalisation qui se caractérise par rapport aux précédentes formes de réalisation par le fait que le rideau 1 est enroulé autour d'un tambour 36 qui est coaxial avec l'arbre 2 et qui est monté librement sur ce dernier. La face latérale de ce tambour 36, dirigée vers la roue d'entraînement 7, est pourvue d'une butée 37 qui coopère avec une butée 38 qui est présente sur le côté de la roue d'entraînement 7 en regard du tambour 36. Les deux butées 37 et 38 sont montées à la même distance de l'axe 6 de l'arbre 2.

Dans un premier temps, lors de la mise en rotation de l'arbre 2 et de la roue d'entraînement 7 pour déplacer le rideau 1 vers sa position de fermeture, les organes de commande, non représentés à la figure 15, se déplacent vers le bord du rideau 1 opposé à celui monté sur le tambour 36 pendant que ce dernier reste sensiblement immobile. Au moment où ces organes agissent sur ce bord, le rideau 1 se déroule à la même vitesse linéaire que l'organe de commande. Ceci a comme conséquence que le tambour 36 tourne à une vitesse angulaire inférieure à celle de la roue d'entraînement 7 étant donné que le diamètre de la partie enroulée du rideau est supérieur au diamètre de la roue d'entraînement 7.

Dès que le diamètre de la partie enroulée du rideau 1 est devenu sensiblement égal au diamètre de la roue d'entraînement 7, le tambour tourne à la même vitesse angulaire que la roue d'entraînement. Au fur et à mesure que le diamètre de la partie enroulée du rideau 1 diminue par rapport au diamètre de la roue d'entraînement 7, la

vitesse de rotation du tambour 36 augmente par rapport à celle de la roue d'entraînement 7 jusqu'à la position de fermeture du rideau. Le dispositif peut être dimensionné pour que la butée 37 vienne en contact avec la butée 38 au moment où le rideau atteint sa position de fermeture. Il est, toutefois, possible de prévoir que même dans la position de fermeture, ces butées 37 et 38 ne se touchent pas.

Dans cette forme de réalisation les dimensions du dispositif sont choisies d'une manière telle qu'aucun mou n'est formé dans le rideau 1 lors de la fermeture de ce dernier. Pendant cette fermeture, le tambour 36 tourne uniquement autour de son axe 6 par l'action de l'extrémité inférieure des organes de commande 11 sur les ergots prévus à cet effet au bord du rideau 1 opposé à celui du côté de l'arbre 2. Il n'y a pas de contact entre les butées 37 et 38 lors de ce déplacement vers la position de fermeture du rideau 1.

Lors de l'ouverture du rideau 1 à partir de sa position de fermeture par la rotation de l'arbre 2 dans le sens inversé par rapport à celui pendant la fermeture, la butée 38 de la roue d'entraînement 7 s'appuie contre la butée 37 du tambour 36, de sorte que ce dernier est actionné par la roue d'entraînement 7 et que le rideau 1 est enroulé autour du tambour 36. Etant donné que lors du commencement de l'ouverture du rideau 1, le diamètre de la partie enroulée du rideau 1 est inférieur au diamètre de la roue d'entraînement 7, l'organe de commande 11 est remonté plus vite que le rideau 1.

Il est clair que lorsque la baie à fermer par le rideau est d'une très grande hauteur, du mou pourrait se former lors de la fermeture du rideau lorsque les butées 37 et 38 se touchent pendant cette fermeture. Dans un tel cas, l'importance de ce mou est néanmoins réduite par rapport aux autres formes de réalisation décrites ci-dessus.

L'ensemble du tambour 36 et des butées 37 et 38 forme un compensateur ayant pour but de diminuer ou d'éviter la formation de mou lors du déplacement du rideau. Ce compensateur est de construction très simple et ne nécessite, par exemple, pas la présence de ressorts.

Dans une forme de réalisation du dispositif à rideau où un compensateur est prévu, il est également possible de fixer l'extrémité inférieure de l'organe de commande, ou l'élément de contact 35, à l'ergot 17 d'une manière amovible. Ainsi, le bord du rideau 1 opposé à celui orienté vers l'arbre 2 est relié aux organes de commande pendant tout le cycle de fermeture ou d'ouverture et ceci jusqu'à ce que les bords latéraux 4 du rideau 1 se dégagent des glissières, par exemple, par l'action d'un véhicule qui se

heurte contre le rideau 1. Dans un tel cas, l'extrémité inférieure 16 de l'organe de commande, ou l'élément de contact 35, est séparé automatiquement de l'ergot 17.

De plus, l'extrémité libre 16 de la lance devant coopérer avec le rideau est de préférence biseautée comme d'ailleurs l'ergot 17, de manière à permettre de faciliter le dégagement du bord latéral 5 du rideau 1 des glissières sous l'action d'un obstacle, comme indiqué ci-dessus.

Dans la deuxième forme de réalisation, on peut prévoir un embout biseauté à l'extrémité libre de la chaîne 11, de la même manière que l'extrémité de la lance.

La figure 16 est relative à une cinquième forme de réalisation qui se caractérise par rapport à la première forme de réalisation représentée notamment dans la figure 2, par le fait que l'extrémité de bande 11, qui forme l'organe de commande, est fixée par son extrémité opposée à celle devant agir sur le rideau 1 sur l'arbre 2 et que cette bande 11 est enroulée ou déroulée entre les spires 14 du rouleau 15 du rideau 1. Ceci permet d'éviter l'utilisation d'un bac, comme dans la deuxième forme de réalisation, pour loger la partie de l'organe de commande, formé par une lanière ou une lance, au delà de la roue d'entraînement.

Afin de pouvoir compenser la différence de diamètre entre la partie enroulée du rideau 1 et de la roue d'entraînement 7, l'on prévoit que la bande 11 ait une longueur suffisante pour permettre que la spire extérieure 12 de la partie enroulée de cette bande 11 forme une boucle de la même manière qu'un mou autour de l'arbre 2.

La figure 17 concerne une forme de réalisation qui se distingue des formes de réalisation précédentes par le fait que l'organe de commande formée par une lanière incompressible 11, est enroulée d'une manière hélicoïdale sur une roue d'entraînement tronconique 7 dentée ou non, dont la forme est telle à ce que, aussi bien lors du déroulement que lors de l'enroulement, la vitesse de déplacement linéaire de la lanière corresponde à celle du rideau 1 entre sa position d'ouverture et sa position de fermeture.

Lorsque cette roue 7 n'est pas dentée, on prévoit de préférence dans la surface extérieure de celle-ci des rainures, non représentées, qui s'étendent hélicoïdalement autour de l'axe 6 et dans lesquelles se déplace l'organe de commande 11. Un boîtier 47 est prévu autours de la roue d'entraînement 7 qui présente dans sa partie inférieure une fente 48 qui s'étend dans un plan passant par l'axe 6 de l'arbre 2 et parallèle à la direction de

déplacement du rideau 1 entre sa position d'ouverture et sa position de fermeture à travers de laquelle l'organe de commande 11 peut être enroulé sur ou se dérouler de la roue d'entraînement 7.

Dans d'autres cas, par exemple pour le recouvrement de piscine, de  
5 vérandas, etc., si, au contraire, il y a lieu d'éviter que les bords latéraux du rideau sortent des glissières, celles-ci sont réalisées en une matière rigide ou sont rendues rigides. Par ailleurs, les ergots sont fixés au bord du rideau opposé à celui du côté de l'arbre sur lequel le rideau est monté et sont maintenus à coulissement dans les glissières. Ceci n'est donc possible que pour les formes de réalisation où l'organe de commande est constamment en  
10 contact avec l'ergot lors du déplacement du rideau.

Les figures 18 à 20 montrent une forme de réalisation dans laquelle le rideau se déplace horizontalement entre une position d'ouverture et une position de fermeture. Le bord 8 du rideau 1 opposé à celui du côté de l'arbre 2 est formé par une barre rigide dont les extrémités forment les ergots qui s'engagent à coulissement dans les  
15 glissières 5, de sorte que les ergots ne peuvent pas se dégager de ces dernières.

Pour permettre de tendre le rideau 1 dans sa position de fermeture, une surépaisseur 41, de préférence rigide, s'étend sur toute la largeur de la face extérieure du rideau 1, parallèlement à l'axe de l'arbre 2 et prend appui dans la position de fermeture du rideau 1 contre une barre transversale rigide 42 s'étendant également parallèlement à l'axe  
20 de l'arbre 2. Cette barre 42 est montée sur les parties fixes du dispositif, comme les glissières 5.

Il faut donc que la distance parcourue par le rideau à partir de la barre 42 jusqu'à dans sa position de fermeture corresponde à la distance entre la surépaisseur 41 et le bord 8 du rideau 1. A cet égard, aussi bien la position de la barre 42 que celle de la  
25 surépaisseur 41 pourrait être réglable.

Ceci permet que du mou, qui serait éventuellement présent, reste dans la partie du rideau 1 en amont de cette surépaisseur 41. Cette solution est surtout importante pour les dispositifs ne comprenant pas de glissières pour les bords latéraux du rideau 1 ou pour lesquels il n'est pas possible de prévoir un lestage au bord inférieur du rideau opposé  
30 à celui du côté de l'arbre 2. Ceci est par exemple le cas lorsque le rideau, dont les bords latéraux ne sont pas guidés, se déplace horizontalement, comme dans les figures 18 à 20.

La figure 21 concerne une particularité pouvant être adaptée sur pratiquement toutes les formes de réalisation décrites ci-dessus, mais qui est surtout utile



pour des rideaux relativement longs et/ou qui se déplacent avec un frottement relativement important dans des glissières. Ceci pourrait être le cas dans la forme de réalisation montrée aux figures 18 à 20.

5 Cette particularité consiste à prévoir dans les glissières 5, par exemple à proximité de la roue d'entraînement, entre la position d'ouverture et de fermeture du rideau, une ouverture 43 dans laquelle l'organe de commande 11 peut pénétrer lors de son déplacement dans la glissière 5 au moment où une obstruction se produit dans la glissière en aval de cette ouverture 43 en considérant le sens de déplacement de l'organe de commande 11.

10 Dans un tel cas, la partie 11' de l'organe de commande 11 traversant cette ouverture 43 agit sur un détecteur 44 qui envoie alors un signal à un poste de contrôle non représenté. Ce poste de contrôle pourrait éventuellement mettre un mécanisme en action pour remédier au problème ainsi créé.

15 Dans les formes de réalisation précédentes, l'organe de commande et les bords latéraux du rideau se déplacent dans une même glissière. Il est, toutefois possible de prévoir une glissière, ou d'autres moyens séparés, pour guider l'organe de commande qui est entièrement indépendante des glissières pour les bords latéraux du rideau et qui permet, par exemple, de déplacer l'organe de commande sur un parcours rectiligne à partir de la roue d'entraînement ou vers cette dernière.

20 Dans les dispositifs à rideau, suivant l'invention, décrits ci-dessus, une roue d'entraînement 7 qui est fixée sur l'arbre 2, est prévue de chaque côté du rideau. Ainsi, le mouvement des organes de commande correspondants est entièrement synchronisé.

25 Le rideau 1 est, de préférence, constitué d'un matériau qui permet que les spires successives du rideau enroulé glissent les unes par rapport aux autres, de sorte que le rideau est, par exemple, constitué d'un matériau lisse et continu, comme par exemple une bâche en une matière plastique, éventuellement polie.

30 Lorsque l'organe de commande est formé par une lance ou un lanière incompressible qui n'est pas fermée sur elle-même, comme dans les formes de réalisation décrites ci-dessus, exceptée la troisième forme de réalisation, cet organe de commande n'agit que sur le rideau pour le déplacer vers sa position de fermeture, l'ouverture étant réalisée par la rotation de l'arbre 2 autour de son axe 6 dans le sens opposé à celui lors de la fermeture.

Il est également à conseiller de choisir la longueur du rideau quelque peu plus élevée que la hauteur de la baie, de sorte qu'également dans la position de fermeture un léger mou est présent autour de l'arbre 2. Ceci permet de compenser des variations dans les dimensions du dispositif et de la baie, ainsi que de tenir compte de variations de température qui pourraient avoir un effet sur la longueur du rideau.

Enfin, dans certains cas, l'ergot prévu au bord du rideau opposé à celui du côté de l'arbre peut être escamotable, par exemple au moyen d'un levier, pour permettre une installation et un montage plus aisé du dispositif et aussi une réintroduction plus facile de cet ergot dans les glissières suite à un dégagement du rideau de ces dernières, surtout lorsque le bord du rideau opposé à celui du côté de l'arbre 2 présente une barre rigide, comme dans la septième forme de réalisation.

Quoique les dispositifs à rideau décrits ci-dessus soient pourvus de glissières, il est clair que la présence de ces glissières n'est pas essentielle pour l'invention.

Il est bien entendu que l'invention n'est pas limitée aux différentes formes de réalisation décrites ci-dessus, mais que d'autres variantes encore peuvent être envisagées sans sortir du cadre de la présente invention.

Pour des dispositifs de dimensions réduites, le rideau et les roues d'entraînement pourraient être actionnés manuellement, par exemple, au moyen d'un levier monté sur l'arbre d'enroulement du rideau.

Dans certains cas, si le rideau est réalisé en une matière suffisamment lourde, le lestage peut être omis.

Dans la septième forme de réalisation, la barre rigide du bord 8 peut être remplacée par deux plots à chacune des extrémités de ce bord qui s'engagent dans les glissières.

Par ailleurs, dans chacun des formes de réalisation décrites ci-dessus, des moyens sont avantageusement prévus permettant d'enrouler au maximum une spire de l'organe de commande autour de la roue d'entraînement parallèlement à un plan perpendiculaire à l'axe de l'arbre 2, de sorte que le diamètre primitif de la roue d'entraînement reste sensiblement constant. De cette façon, l'organe de commande se déplacera toujours à la même vitesse lors de la fermeture et l'ouverture du rideau. Les moyens précités sont ceux qui permettent d'éviter l'enroulement de l'organe de commande sur lui-même autour de la roue d'entraînement.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif à rideau monté sur un arbre (2) autour duquel ce rideau (1) peut être enroulé vers une position d'ouverture et dont il peut se dérouler vers une position de fermeture, une roue d'entraînement (7) étant fixée coaxialement sur cet arbre (2) et coopérant avec le rideau (1) d'une manière telle à pouvoir déplacer ce dernier entre ces deux positions, **caractérisé en ce qu'il** comprend un organe de commande oblong flexible (11) qui coopère avec la roue d'entraînement (7), cet organe (11) étant monté librement par rapport au rideau de manière à permettre, d'une part, de déplacer le rideau (1) entre sa position d'ouverture et sa position de fermeture indépendamment du mou qui se serait éventuellement formé dans le rideau (1) et, d'autre part, à pouvoir se déplacer le long d'au moins un des bords latéraux (4) du rideau (1) et agir sur la zone (8) de ce dernier opposée à celle montée sur l'arbre (2).
2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le diamètre primitif de la roue d'entraînement (7) est, d'une part, inférieur au diamètre de la partie enroulée du rideau (1) dans sa position d'ouverture et, d'autre part, supérieur au diamètre de l'arbre (2) précité ou de la partie enroulée du rideau (1) dans sa position de fermeture.
3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le diamètre primitif de la roue d'entraînement (7) est égal ou supérieur à la moitié de la somme du diamètre de la partie enroulée du rideau (1) dans sa position d'ouverture et du diamètre de l'arbre (2) précité ou de la partie enroulée du rideau (1) dans sa position de fermeture.
4. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que des moyens sont prévus permettant d'enrouler au maximum une spire de l'organe de commande (11) autour de la roue d'entraînement (7) parallèlement à un plan perpendiculaire à l'axe (6) de l'arbre (2).
5. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'organe de commande (11) est sensiblement incompressible dans le sens de sa longueur.
6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'organe précité (11) est tel à pouvoir exercer une force de poussée sur le rideau (1) pour l'amener dans sa position de fermeture.

7. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'organe de commande précité (11) comprend un élément incompressible dans le sens de sa longueur.

5 8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la roue d'entraînement (7) présente une succession de saillies ou creux (9) coopérant avec l'organe de commande (11) et s'étendant à une distance constante l'un par rapport à l'autre suivant le pourtour d'un cercle dont le centre se situe sur l'axe (6) de la roue (7) susdite.

10 9. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que l'organe de commande (11) comprend un ruban ou une chaîne sans fin.

10. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que des moyens sont prévus au rideau (1) permettant d'éviter la formation de mou dans ce dernier lors de son déroulement.

15 11. Dispositif suivant la revendication 10, caractérisé en ce que ces moyens comprennent un lestage (22) au bord du rideau (1) opposé à celui monté sur l'arbre précité (2).

12. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la roue d'entraînement est fixée coaxialement sur l'arbre (2) d'une manière telle à pouvoir se déplacer à une même vitesse angulaire que cet arbre (2).

20 13. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend des glissières (5) dans lesquelles les bords latéraux (4) du rideau (1) et l'organe de commande (11) peuvent se déplacer parallèlement l'un à l'autre.

14. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la roue d'entraînement (7) est telle que l'organe de commande (11) 25 peut être enroulé hélicoïdalement sur celle-ci autour de son axe de rotation.

15. Dispositif suivant la revendication 14, caractérisé en ce que la roue d'entraînement (7) présente une forme tronconique qui est telle que, aussi bien lors du déroulement que lors de l'enroulement de l'organe de commande, la vitesse linéaire de cette dernière corresponde sensiblement à celle du rideau (1) se déplaçant entre sa position 30 d'ouverture et sa position de fermeture.

16. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce qu'un compensateur est monté sur l'arbre (2) précité permettant d'adapter

le déplacement périphérique de la partie enroulée du rideau (1) au déplacement de déplacement de l'organe de commande (11).

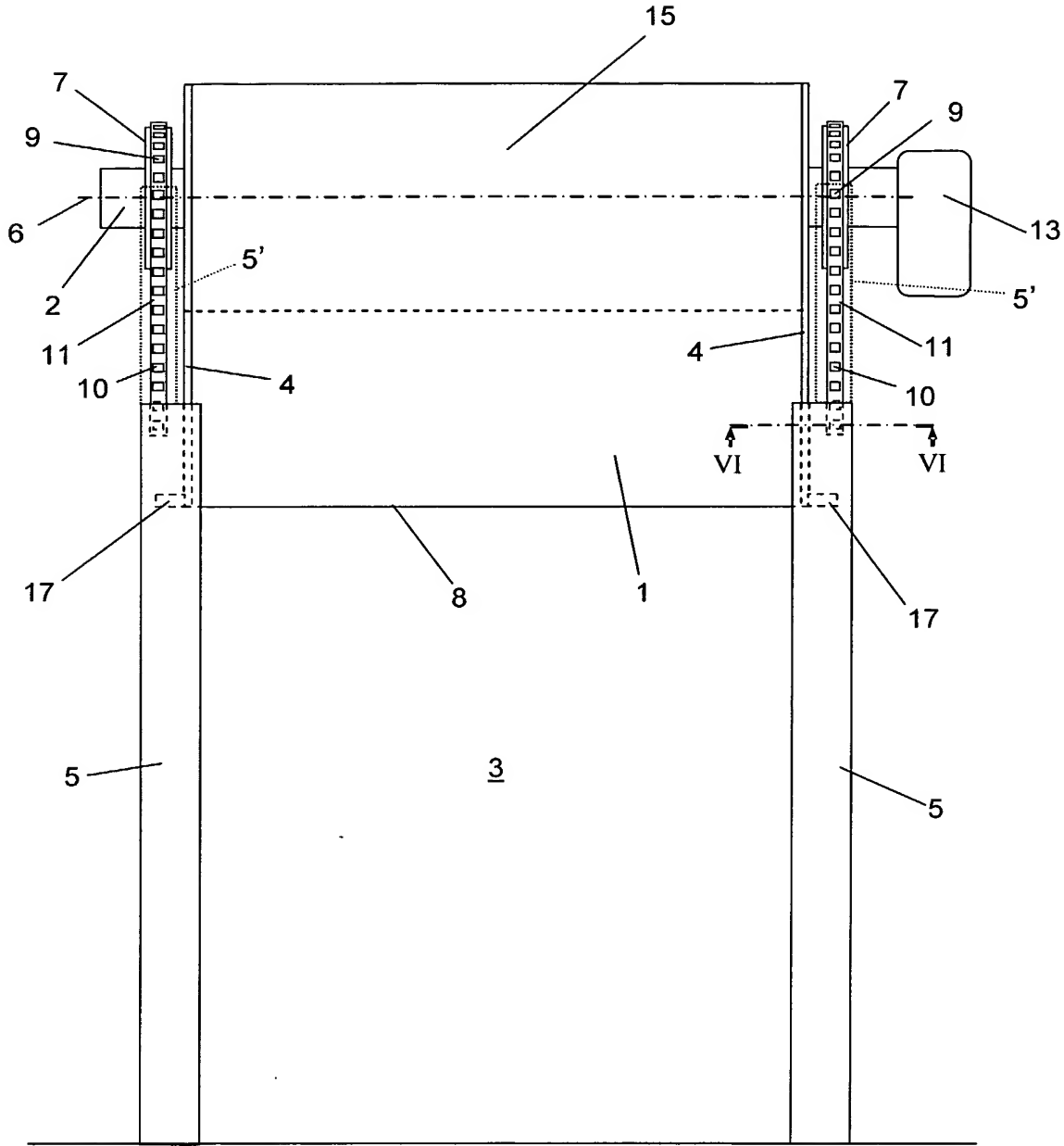


Fig. 1

2 / 7

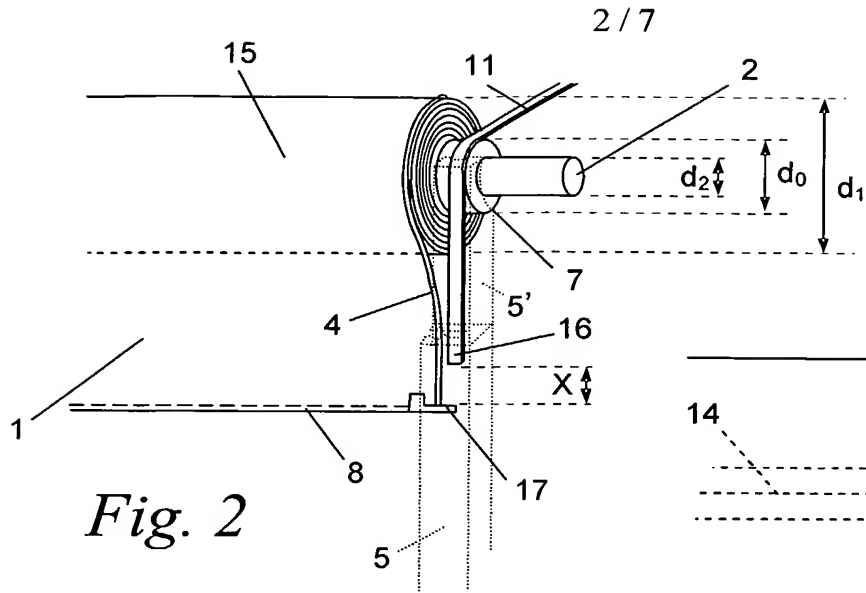


Fig. 2

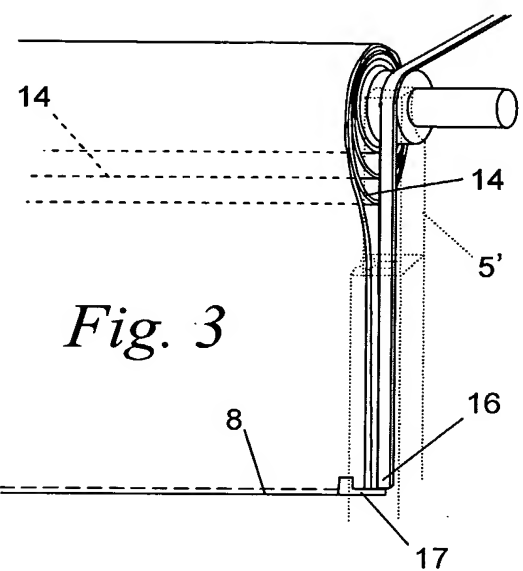


Fig. 3

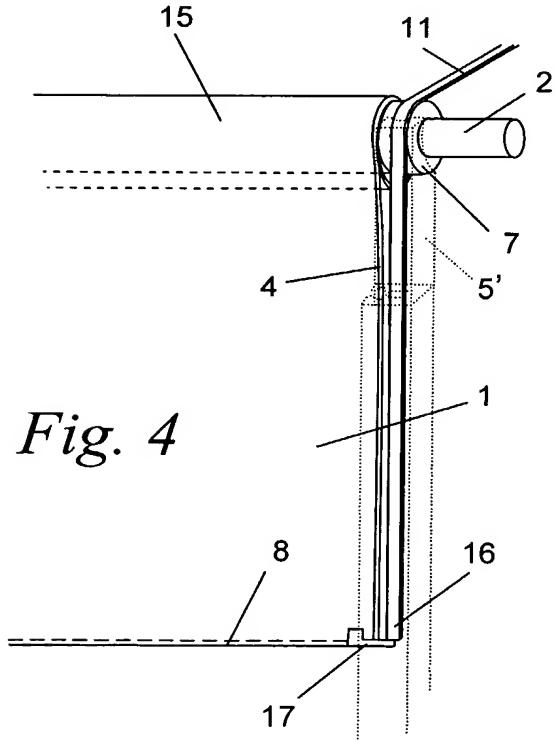


Fig. 4

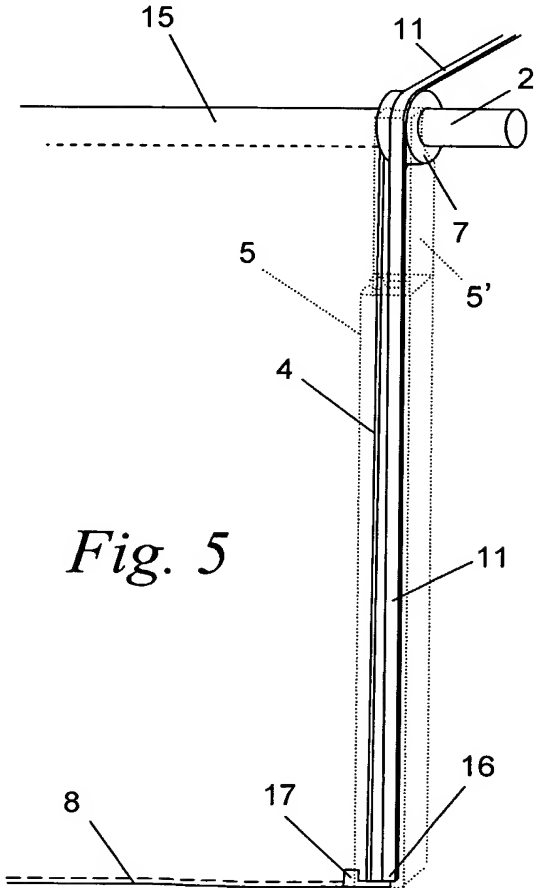


Fig. 5

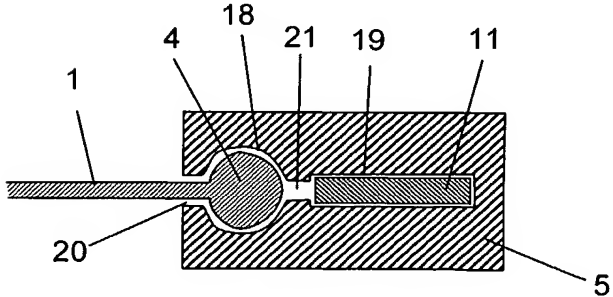
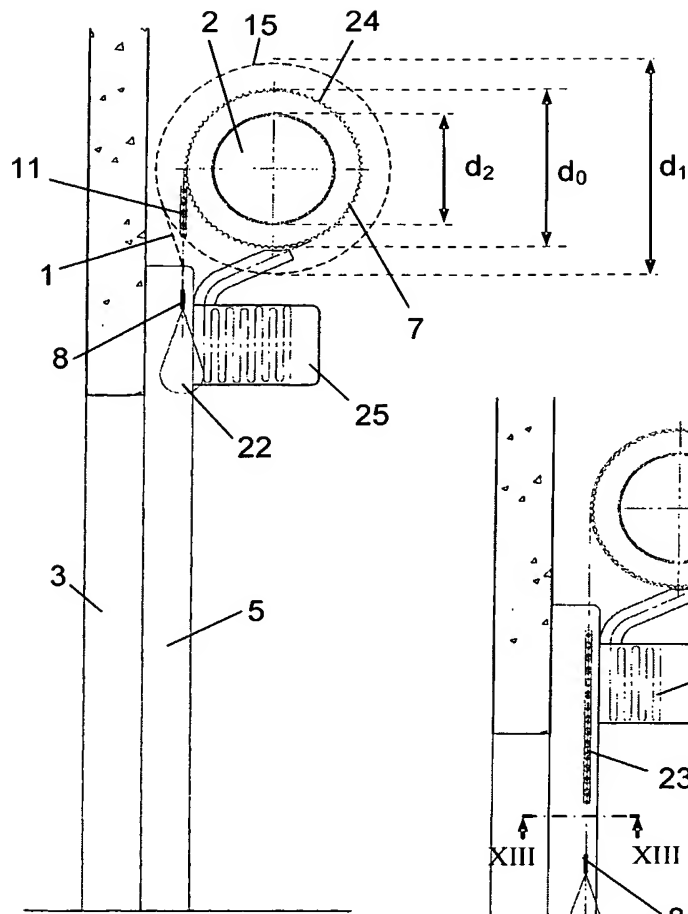
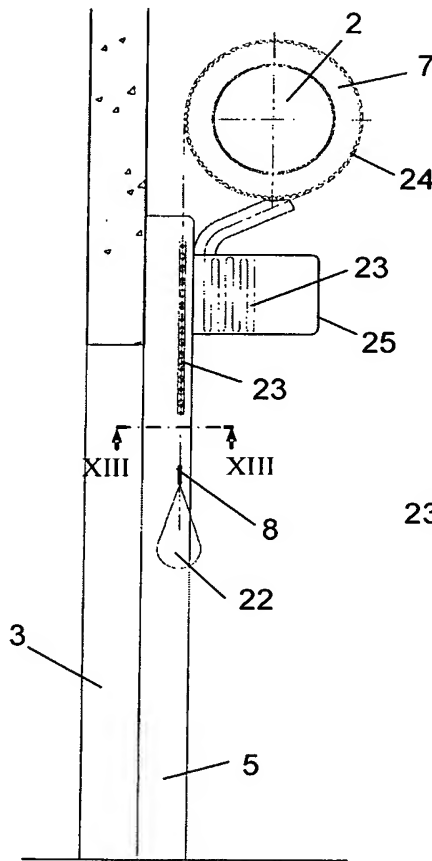


Fig. 6

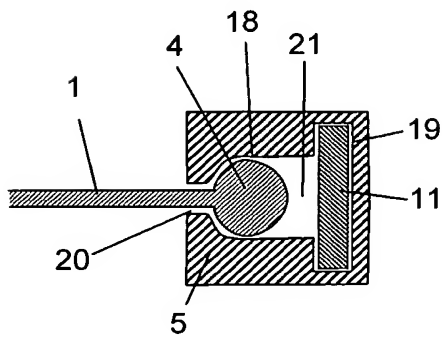
3 / 7



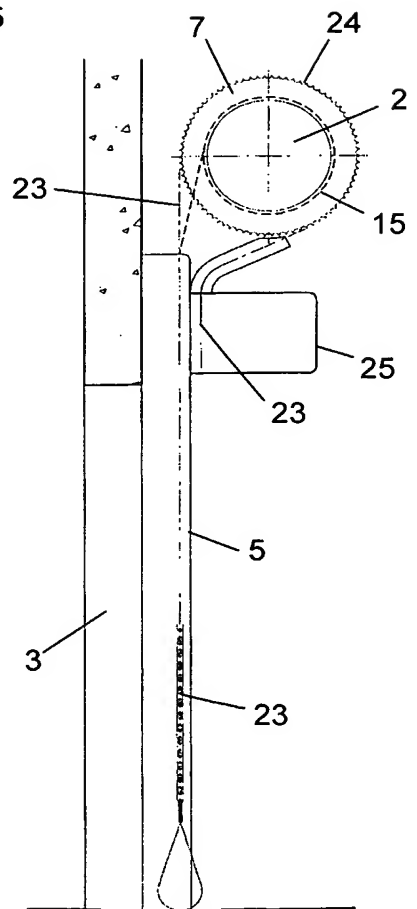
*Fig. 8*



*Fig. 9*

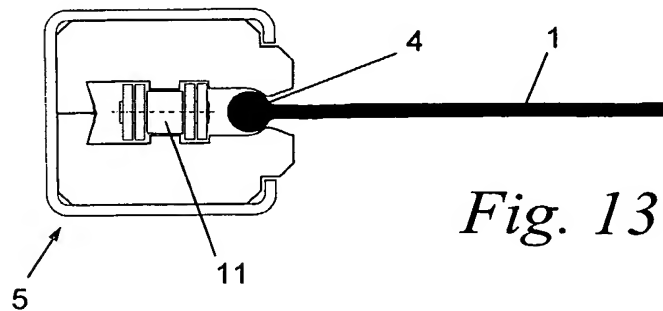
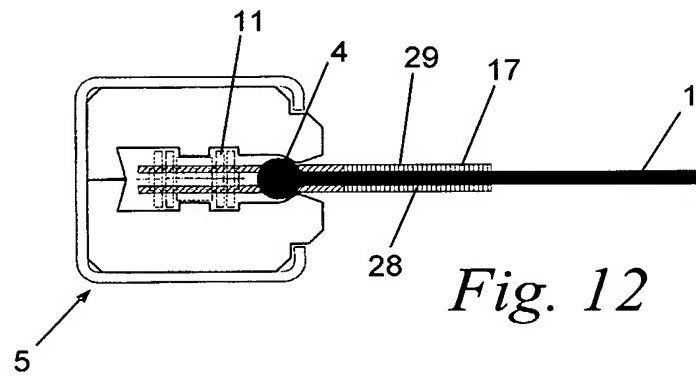
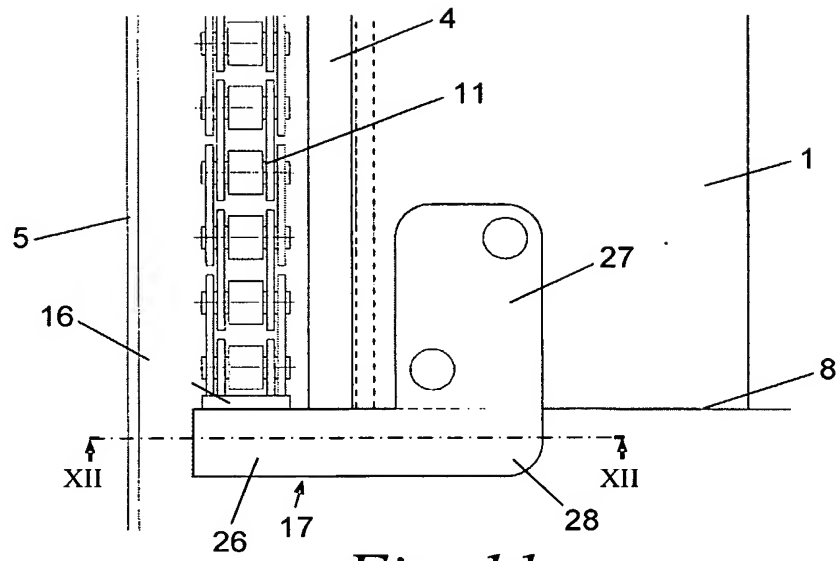


*Fig. 7*

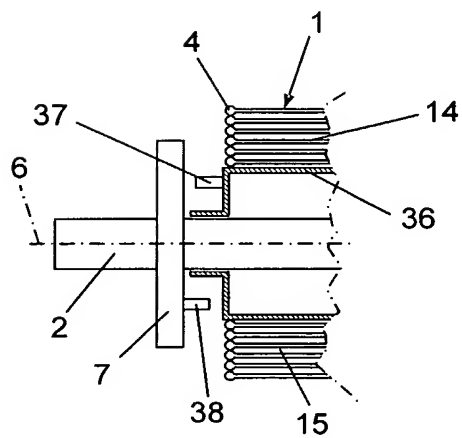
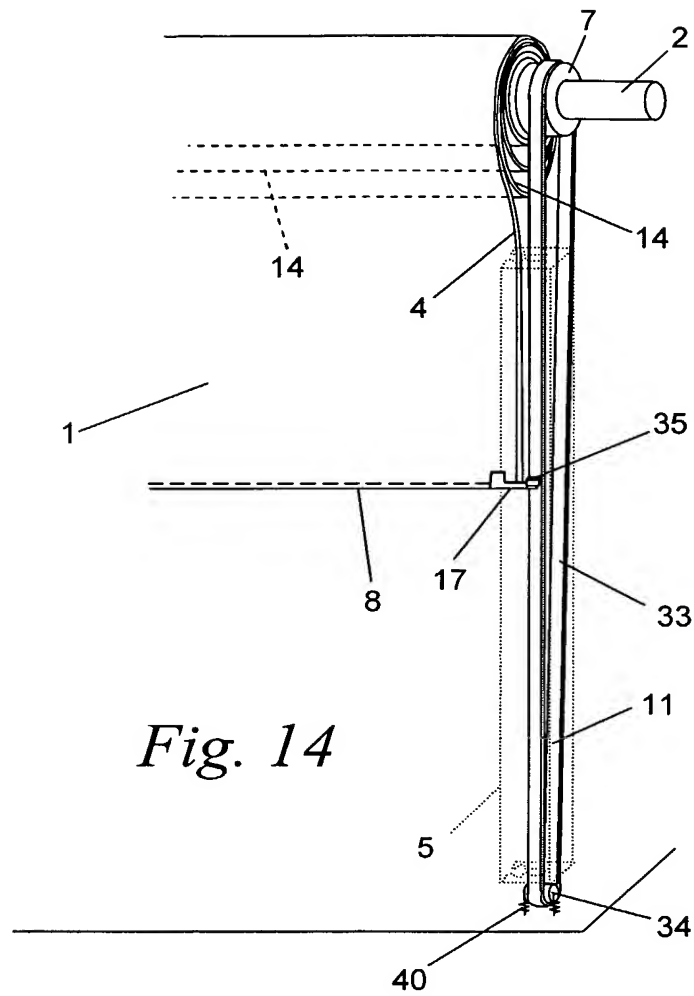


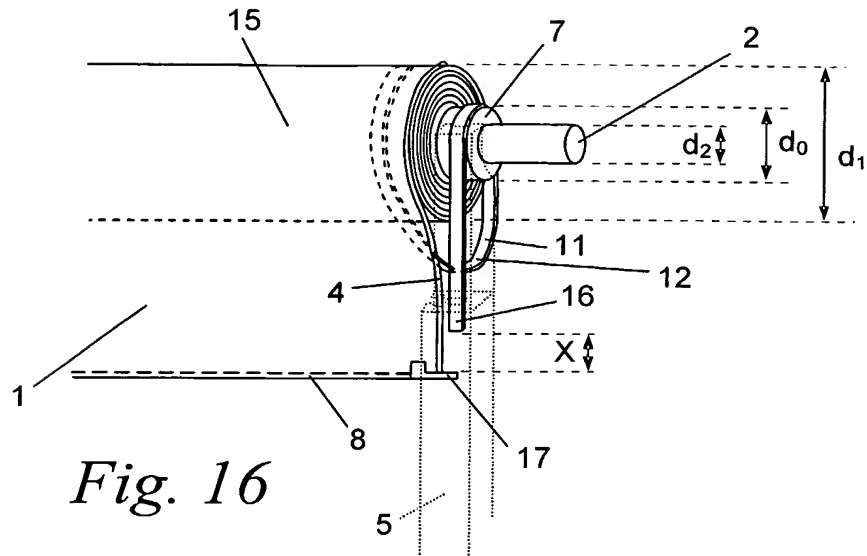
*Fig. 10*



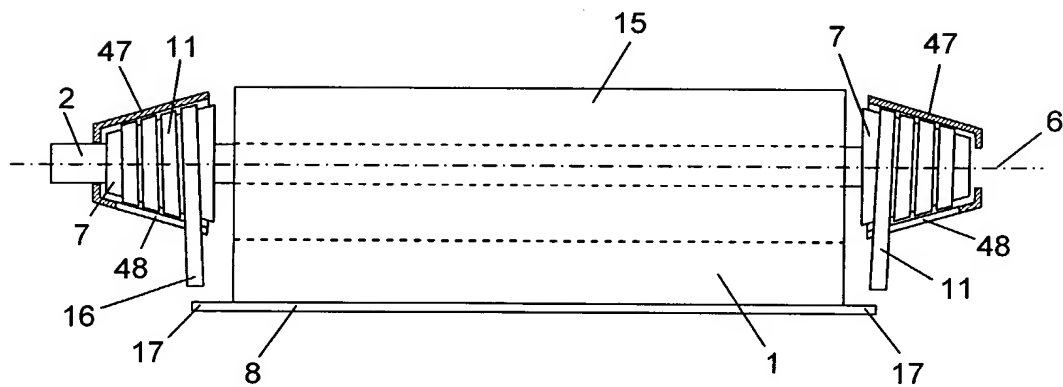


5 / 7





*Fig. 16*



*Fig. 17*

7/7

